

УДК 656.13

С.В. Будалин, А.В. Кочуров, В.Э. Жирихин
Уральский государственный лесотехнический университет,
г. Екатеринбург

УТОЧНЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ ЛЕСОВОЗНОГО АВТОМОБИЛЯ

Объективность оценки экономической эффективности лесовозных автомобилей в существенной степени зависит от точности расчета затрат на топливо, которые в структуре эксплуатационных затрат автопарка могут достигать 25–30 %. Определение расхода топлива на автомобильном транспорте необходимо:

- для сравнительной оценки экономичности разных моделей автомобилей;
- выбора более эффективного ПС;
- ведения статистической и оперативной отчетности хозяйствующего субъекта;
- определения себестоимости перевозок и других видов транспортных работ;
- планирования потребности предприятий в обеспечении нефтепродуктами;
- осуществления расчетов по налогообложению предприятий;
- обеспечения режима экономии и энергосбережения потребляемых нефтепродуктов;
- обоснования тарифов на перевозку;
- расчетов с пользователями транспортных услуг, водителями и т.д.

Повышение стоимости горюче-смазочных материалов требует уточнения методов расчета их расхода, что будет способствовать экономному использованию топлива. Выбор покупателями грузовых автомобилей и сравнительная оценка их эксплуатационных свойств также требует наличия точных методов расчета расхода топлива.

В настоящее время на практике расход топлива, как правило, определяется по нормативному методу. С 15 марта 2008 г. распоряжением Министерства транспорта № АМ-23-р в России введены методические рекомендации «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте» [1]. Для грузовых, в том числе и лесовозных, автомобилей он рассчитывается по формуле [1]

$$Q_m = \left(\frac{N_s S}{100} + \frac{N_w W}{100} \right) (1 + 0,01 D), \quad (1)$$

где S – общий пробег автомобиля, км; W – грузооборот, выполняемый автомобилем, т-км; N_s – базовая норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км; N_w – норма расхода на транспортную работу, л/100 т-км, D – суммарный поправочный коэффициент.

К сожалению, нормативный метод не позволяет с необходимой точностью определить расход топлива. Сравнения расчетных значений расхода топлива различных лесовозных автомобилей с экспериментальными данными, полученными при эксплуатации на конкретных маршрутах, показывают, что отличие доходит до

20 %. В формуле (1) не учитываются реальные условия эксплуатации, например, коэффициент сопротивления качению; коэффициент использования пробега; степень загрузки автомобиля; скорость движения автомобиля; наличие устройств, предназначенных для снижения расхода топлива, и др. Значение нормы расхода на транспортную работу для всех лесовозных автомобилей не может быть одинаковым. Оно в существенной степени зависит от мощности двигателя, КПД трансмиссии автомобиля и наличия крана-манипулятора. Кроме того, в руководящем документе не для всех лесовозных автомобилей установлена базовая норма расхода топлива, особенно для новых моделей, освоенных автозаводами в последнее время.

Для более точного определения расхода топлива необходим индивидуальный подход к каждой марке автомобиля. Формула расчета расхода топлива должна учитывать конструктивные особенности автомобиля и условия эксплуатации, т.е. расход топлива должен рассчитываться с учетом физических явлений, происходящих при транспортировке лесоматериалов.

Для определения расхода топлива может быть принято теоретическое положение о том, что энергия, затраченная автомобилем для выполнения определенного объема работы, должна равняться энергии, полученной при сгорании определенного объема топлива, скорректированного на потери в двигателе, в трансмиссии и в ходовой части автомобиля. Формула для расчета годового расхода топлива с учетом вышеназванного положения была предложена профессором Х.А. Фасхиевым и имеет вид [2]

$$V_m = \frac{1,01 K_{зим} K_u L_{год} \left[1000 f_0 (G_0 + \beta \gamma q) \left(1 + \frac{v_T^2}{20000} \right) + \frac{0,05 \rho_a F c_x v_T^2}{3,6^2} \right] 10^4}{\rho_m H \eta_{де} \eta_{мп}} \times (1 + g_m), \quad (2)$$

где $K_{зим}$ – коэффициент повышения расхода топлива в зимний период; K_u – коэффициент, учитывающий использование мощности двигателя; $L_{год}$ – общий годовой пробег автомобиля, км; f_0 – коэффициент сопротивления качению при малых скоростях (30–40 км/ч); G_0 – снаряженная масса автомобиля, т; β – коэффициент использования пробега; γ – коэффициент использования грузоподъемности; q – грузоподъемность автомобиля, т; v_T – средняя техническая скорость автомобиля, км/ч; F – площадь лобового сопротивления, м²; c_x – коэффициент аэродинамического сопротивления; ρ_m – плотность топлива, кг/л; H – низшая теплотворная способность топлива, Дж/кг; $\eta_{де}$ – КПД двигателя; $\eta_{мп}$ – КПД трансмиссии; g_m – годовой темп роста расхода топлива.

Формула (2) позволяет более точно определить расход топлива грузового лесовозного автомобиля. Применительно к лесовозным автомобилям, вывозящим лесоматериалы в условиях IV–V категорий дорог, не учитываются потери энергии на лобовое сопротивление. Кроме того, предложенная формула позволяет оценить топливную экономичность новых моделей лесовозных автомобилей.

Учет таких эксплуатационных факторов, как рельеф местности, сложность маршрута движения, дополнительный расход на горизонтальных участках дорог IV–V категорий при вывозке леса производится с помощью поправочных коэффициентов, регламентированных в руководящем документе [1] в виде процентов повышения значения, полученного по формуле (2).

Затраты на топливо S_T , руб, определяются по формуле

$$S_T = V_m C_m, \quad (3)$$

где V_m – объем израсходованного топлива;

C_m – стоимость 1 л топлива.

Для лесовозных автомобилей с дизельным двигателем C_m принимается по выражению

$$C_m = (7 C_{mл} + 5 C_{mз}) / 12, \quad (4)$$

где $C_{mл}$, $C_{mз}$ – стоимость 1 л летнего и зимнего дизельного топлива соответственно.

Затраты на масло для двигателя, трансмиссионные, консистентные смазочные материалы, а также на керосин и обтирочные материалы на практике обычно определяют в зависимости от затрат на топливо [2]. Например, для внедорожных автомобилей с дизельным двигателем сумма затрат на моторное масло рассчитывается по формуле [1]

$$S_{см} = 0,045 S_T. \quad (5)$$

Изменение в различной пропорции цен на топливо и смазочные материалы, усовершенствование системы смазки автомобиля, повышение норматива пробега до замены масла и проведения смазочных работ приводят на практике к существенному отклонению расчетных значений затрат по формуле (5) от действительных.

Эксплуатационные затраты на масла и материалы зависят от пробега автомобиля, от периодичности технического обслуживания (ТО). Смазочные работы проводятся во время ТО, поэтому чем больше периодичность ТО, тем расходы на смазочные материалы будут меньше. Исходя из этого обстоятельства, предлагается годовые затраты на смазку по лесовозным автомобилям с некоторым уточнением определять по формуле [2]

$$S_{см} = L_{год} \left[\left(\sum_{i=1}^m V_{1i} C_i \right) / L_{ТО-1} + \left(\sum_{i=1}^m V_{2i} C_i \right) / L_{ТО-2} \right] + \sum V_{ci} C_i + (V_m \alpha C_m) \left(1 + \frac{g_{см}}{100} \right) / 100, \quad (6)$$

где V_{1i} , V_{2i} , V_{ci} – объем смазки i -го типа, необходимый при ТО-1, ТО-2 и сезонном обслуживании соответственно, л или кг; C_i – стоимость смазки i -го типа, руб/л или руб/кг; $L_{ТО-1}$, $L_{ТО-2}$ – пробеги автомобиля между соответствующими ТО, км; C_m – стоимость моторного масла, руб/л; $g_{см}$ – годовой темп роста затрат на смазочные материалы, %; α – расход моторного масла на угар, %.

Формулы (2) и (6) получены с учетом физических явлений, происходящих при эксплуатации лесовозных автомобилей, что позволяет более точно рассчитать затраты в эксплуатации на топливо и смазочные материалы. Эти формулы можно использовать для сравнения затрат оцениваемых конкурентных лесовозных автомобилей.

Библиографический список

1. Нормы расхода топлива и смазочных материалов на автомобильном транспорте: утв. М-вом транспорта Рос. Федерации 14.03.2008. М.: ООО А-Приор, 2009. 122 с.
2. Нуретдинов Д.И. Методика выбора типа подвижного состава для автотранспортного предприятия по технико-экономическим критериям: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10: защищена 14.12.04 / Нуретдинов Дамир Имамутдинович. Набережные Челны, 2004. 172 с.

УДК 629.113.52

А. В. Василевский

Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище
(военный институт) – РВВДКУ (ВИ),
г. Рязань

ОБРАБОТКА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА УЛЬТРАЗВУКОВЫМ КАВИТАЦИОННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ

Все более жесткие требования предъявляются сейчас к эксплуатационным материалам (бензинам, дизельным топливам, смазочным материалам) в плане повышения качества и экономичного использова-

ния [1]. Особое внимание уделяется эксплуатации дизельного топлива в условиях низких температур ввиду его активной парафинизации.

Одно из важнейших требований к качеству дизельного топлива

– легкая прокачиваемость при различных температурах окружающей среды [2]. Это качество определяется вязкостью и температурой застывания топлива. Вязкость дизельного топлива зависит от температуры,